

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 01 N 25/64

識別記号 庁内整理番号  
A 8310-2J

④公開 平成4年(1992)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 湿度センサ

⑰特 願 平2-239300

⑱出 願 平2(1990)9月10日

⑰発 明 者 三 田 浩 之 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号 グローリー工業株式会社内

⑰出 願 人 グローリー工業株式会社 兵庫県姫路市下手野1丁目3番1号

⑰代 理 人 弁理士 木村 高久

#### 明細書

#### 1. 発明の名称

湿度センサ

#### 2. 特許請求の範囲

測定すべき環境の一部に設置され、湿度を検出する湿度検出手段と、

前記湿度検出手段の周辺を局所的に所定温度以上に加熱する加熱手段と、

前記湿度検出手段の周辺温度を検出する第1の温度検出手段と、

湿度を測定すべき環境の温度を検出する第2の温度検出手段とを具備し、

前記湿度検出手段の出力を、前記第1の温度検出手段の出力と、前記第2の温度検出手段の出力とに基づいて換算し、測定すべき環境の湿度を得るようにしたことを特徴とする湿度センサ。

#### 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、湿度センサに係り、特に結露の影響を防ぎ、高精度の湿度検出を行うようにした湿度センサに関する。

(従来の技術)

近年、氷温高湿度環境とよばれる $-5\sim 0^{\circ}\text{C}$ 、 $80\sim 100\%$ での食品保存技術が注目されている。

食品保存環境としては、温度と湿度が大きな役割を果たすため、温度と湿度とを高精度に検出し、その検出値に応じた制御を行う必要がある。

一般に室温状態における、氷温保存庫における湿度の検出は、高分子膜あるいはセラミックなどからなる感湿膜に水分子が吸着することによる電気抵抗あるいは容量変化を検出する湿度センサが用いられている。

しかしながら、このようなセンサは氷温環境で使用した場合、保存庫のドアの開閉時における外気導入時に結露し、その後数十分は湿度計測が不可能であった。さらにこのような結露サイクルの繰り返しによりセンサの特性が劣化するという問

題があった。このため氷温保存庫には温度センサが設置されておらず庫内の湿度検出は不可能な状態であった。

(発明が解決しようとする課題)

このように従来の湿度センサを、氷温高湿度環境に用いると結露により正確な湿度検出を行うことができず、また、正確な湿度検出をしようとすると、ドアの開閉による外気の導入に起因する結露が消失するまで待たねばならないと言う問題があった。

本発明は前記実情に鑑みてなされたもので、結露の影響を受けることなく、氷温高湿度環境で湿度検出を高精度に連続して行うことのできる湿度センサを提供することを目的とする。

(発明の構成)

(課題を解決するための手段)

そこで本発明では、湿度検出手段の周辺のみを局部的に加熱する加熱手段を配設し、所定温度以上に加熱しながら測定すべき環境の湿度を検出すると共に、この湿度検出手段の周辺温度と、環境

温度とを測定しこれらの値と前記検出湿度とから湿度を検出するようにしている。

(作用)

上記構成によれば、湿度検出手段の周辺のみを局部的に所定温度以上に加熱した状態で湿度検出を行うようにしているため、外気が入ってきた場合にも、即時に結露のない状態で湿度を測定することが可能となる。

また、結露のない状態で湿度を測定しているため、センサ自体の劣化を防止することができる。

また、常に連続して湿度の測定を行うことができる。

この加熱手段の加熱温度は、外気などにふれた場合にも結露を生じない程度の温度とするのが望ましい。例えば、食品貯蔵庫の場合には室温程度に加熱する加熱手段を用いれば良い。

(実施例)

以下本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。

第1図(a)および第1図(b)は本発明の第1の

実施例の湿度センサを示す図である。

この湿度センサは、氷温保存庫内の湿度検出のために設置されるもので、熱的に絶縁性の高い厚さ1mm縦横各10mmの石英からなる基板1と、この上に配設された膜厚1μmの窒化チタン(TiN)薄膜からなるヒータ2と、この上層に並設された第1の温度センサ3および湿度センサ4と、これらのセンサとやや離間して石英基板1上に配設された第2の温度センサ5とから構成されている。

この湿度センサ4は、窒化チタン(TiN)薄膜からなるヒータ2上に絶縁膜としての窒化アルミニウム(AlN)6を介して、クロム薄膜で構成された櫛状の電極41と、この上層を覆うように形成されたポリイミド膜からなる感湿膜42とから構成されており、湿度による感湿膜42の容量変化を電極41から取り出すようにしたものである。

また、第1の温度センサ3は、窒化チタン(TiN)薄膜からなるヒータ2上に絶縁膜としての

窒化アルミニウム(AlN)6を介して、アルミニウム薄膜で構成された電極31と、これらに両端が接続されたプラチナ(Pt)パターンからなるミアンド状の抵抗パターン32とからなり、温度変化に基づく抵抗値の変化から温度を検出するものである。

さらにまた、第2の温度センサ5は、基板1の上に直接形成された、アルミニウム薄膜で構成された電極51と、これらに両端が接続されたプラチナ(Pt)パターンからなるミアンド状の抵抗パターン52とからなり、前記第1の温度センサ3と同様、温度変化に基づく抵抗値の変化から温度を検出するものである。

次に、この湿度センサを用いた湿度の測定について説明する。

湿度センサ4、第1の温度センサ3および第2の温度センサ5の出力をそれぞれ測定する。

これらの各測定値をそれぞれa(%RH)、b(℃)(室温程度)、c(℃)とする。

そしてまず、第2図に示すように各温度におけ

る飽和水蒸気量曲線を求めておく。ここで縦軸は飽和水蒸気量 ( $g / m^3$ )、横軸は温度 ( $^{\circ}C$ ) とした。温度  $b$ 、 $c$  のときの飽和水蒸気量をそれぞれ  $B$ 、 $C$  とすると、第1の温度センサおよび湿度センサの置かれているヒータ2上の水蒸気量  $x$  ( $g / m^3$ ) は、次式 (1) で求められる。

$$x (g / m^3) = a \times B \cdots \cdots (1)$$

この後、庫内温度すなわち第2の温度センサの出力  $c$  における飽和水蒸気量  $C$  との比を求めることにより湿度  $y$  (% R. H. ) を求めることができる。

$$\begin{aligned} y (\% R. H. ) &= x / C \times 100 \\ &= a \times B / C \times 100 \cdots \cdots (2) \end{aligned}$$

このようにして極めて容易かつ高精度に氷温下での湿度を求めることができる。

また、結露がないため、ドアの開閉を行った場

合でも直ぐに、連続して測定を実行することができる。上、センサの劣化を防止することができる。

また、ヒータを配設しない従来方式の湿度センサを用いた場合、ドアを開閉したのち50分程度経過しないと結露が消えないため、結露による湿度上昇により精度良く湿度測定を行うことができなかったが、本発明によれば、ドアの開閉直後にも精度良く湿度検出を行うことができ、常に高精度の検出を行う事が可能となる。

さらにまた、上記構成によれば、全て薄膜技術で形成することができるため、大幅な小形化をはかることができる。また、前記実施例では示していないが、演算回路等の周辺回路をも集積化するようにすれば、さらなる小形化をはかることができる。

なお、湿度センサとしては容量変化型センサを用いたが、抵抗変化型センサを用いても良く、また高温領域で使用する場合には  $Al_2O_3$  系のセラミックスを用いるようにしてもよい。そしてまたこれらの感湿抵抗膜の材質あるいは絶縁性薄膜

の材質等については適宜変更可能である。

また前記実施例では、すべてのセンサを薄膜で形成し、モノリシックに形成したが、適宜チップ化し、ハイブリッドに形成するようにしてもよい。

#### 実施例2

次に本発明の第2の実施例として、各センサをチップ状に形成した例について説明する。

この湿度センサは、第3図に示すように、熱的に絶縁性の高い厚さ1mm縦横各10mmの石英からなる基板11と、この上に配設されたヒータ12と、この上層に並設された第1の温度センサ13および湿度センサ14と、これらのセンサとやや離開して石英基板11上に配設された第2の温度センサ15とから構成されている。

これらの各センサはチップ状をなしており、それぞれ熱伝導性の良好な接着剤を用いて固着されている。

〔発明の効果〕

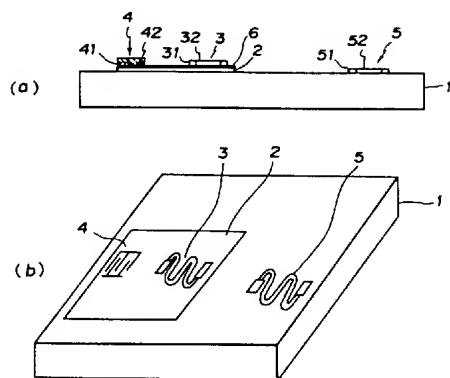
以上説明してきたように、本発明によれば、湿

度検出手段の周辺を所定温度以上に加熱した状態で湿度検出を行うようにしているため、常に結露のない状態で湿度を測定することができ、常に高精度の湿度検出が可能となる。

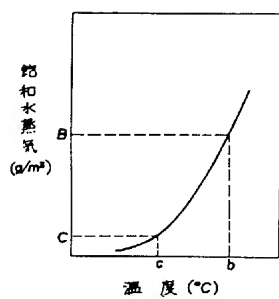
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例の湿度センサを示す図、第2図は同湿度センサでの測定のために用いられる飽和水蒸気量曲線を示す図、第3図は本発明の第2の実施例の湿度センサを示す図である。

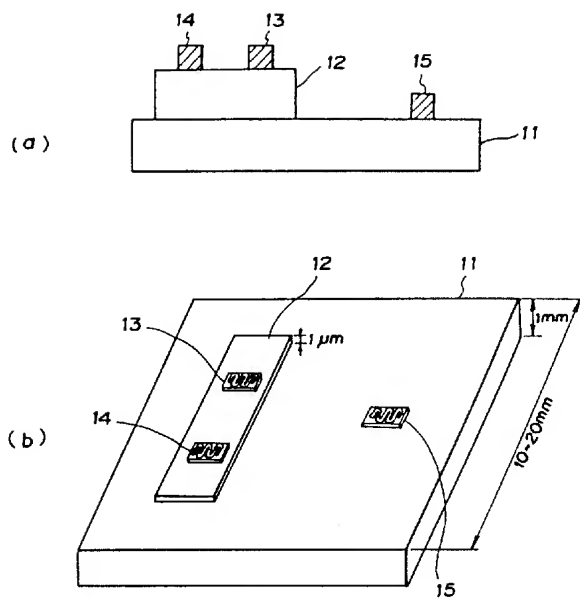
1…基板、2…ヒータ、3…第1の温度センサ、4…湿度センサ、5…第2の温度センサ、6…絶縁膜、11…基板、12…ヒータ、13…第1の温度センサ、14…湿度センサ、15…第2の温度センサ、31…電極、32…抵抗パターン、41…電極、42…感湿膜、51…電極、52…抵抗パターン。



第 1 図



第 2 図



第 3 図

**PAT-NO:** JP404118547A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04118547 A  
**TITLE:** HUMIDITY SENSOR  
**PUBN-DATE:** April 20, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MITA, HIROYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
GLORY LTD	N/A

**APPL-NO:** JP02239300  
**APPL-DATE:** September 10, 1990

**INT-CL (IPC):** G01N025/64

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To enable humidity to be detected with high accuracy at all times by detecting the humidity in the condition where the periphery of a humidity detection means is heated up to or above the predetermined temperature level.

CONSTITUTION: Output signals from a humidity sensor 4, the first temperature sensor 3 and the second temperature sensor 5 are respectively measured to preliminarily obtain a saturated vapor amount curve at each temperature level. A vapor amount on the heater 2 where the first temperature sensor 8 and the humidity sensor 4 are laid, is then obtained. Thereafter, the internal temperature of a refrigerator, or a ratio of the aforesaid vapor amount to a saturated vapor amount for the second temperature sensor 5 is obtained, thereby obtaining humidity. According to the aforesaid construction, humidity under a freezing point can be obtained with ease and high accuracy. Also, measurement can be immediately taken continuously, even when a door is opened and closed, because there is no dew condensation.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio